

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-231108

(P2001-231108A)

(43) 公開日 平成13年 8 月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターコード <sup>*</sup> (参考)
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	C
	3/00	3/00	G
B 6 2 M 23/02		B 6 2 M 23/02	S
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	Z
			A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-35510(P2000-35510)

(22) 出願日 平成12年 2 月14日 (2000.2.14)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 斉藤 幹夫

静岡県磐田市新貝2500番地

株式会社内

(72) 発明者 塩澤 総一

静岡県磐田市新貝2500番地

株式会社内

(74) 代理人 100087619

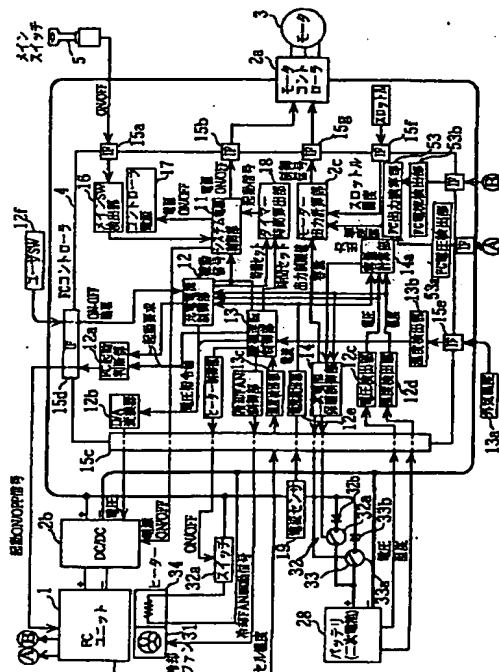
弁理士 下市 努

(54) 【発明の名称】 電動車両の充電装置

(57) 【要約】

【課題】 メインスイッチをオフにした状態でも二次電池に対する自動充電機能を構成しておくことにより駐車等の時間に二次電池の容量不足分を充電することができる電動車両の充電装置を提供する。

【解決手段】 発電装置 1 及び走行中には該発電装置 1 により充電されるとともに駆動モータ 3 の電源となる二次電池を搭載した電動車両 2 の充電装置において、メインスイッチ 5 をオフした状態で定期的に上記二次電池の残容量を検出し、該検出された残容量が所定値以下の時には上記発電装置 1 を起動して上記二次電池 2 8 を充電する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電装置及び走行中には該発電装置により充電されるとともに駆動モータの電源となる二次電池を搭載した電動車両の充電装置において、メインスイッチをオフした状態で定期的上記二次電池の残容量を検出し、該検出された残容量が所定値以下の時には上記発電装置を起動して上記二次電池を充電することを特徴とする電動車両の充電装置。

【請求項2】 請求項1において、上記二次電池を充電する発電装置として機能すると共に走行中には上記駆動モータの電源となる燃料電池システムを搭載し、メインスイッチをオフした状態で上記二次電池の検出された残容量が所定値以下の時には上記燃料電池システムを起動して上記二次電池を充電するようにしたことを特徴とする電動車両の充電装置。

【請求項3】 請求項2において、上記燃料電池システムのセルスタック体の温度又は外気温度を検出し、該検出されたセル温度又は外気温度が凍結温度以下の場合には上記燃料電池システムを起動し、上記セルスタック体の凍結防止に必要な温度上昇が得られるよう該燃料電池システムを運転することを特徴とする電動車両の充電装置。

【請求項4】 請求項3において、上記燃料電池システムの起動後、上記セルスタック体の凍結温度以下の状態が所定時間以上継続した場合には、上記燃料電池システムで発電された電力によりセルスタック体を暖機することを特徴とする電動車両の充電装置。

【請求項5】 請求項1において、走行用エンジンと該エンジンで駆動される発電機からなるエンジン発電装置を搭載し、メインスイッチをオフした状態で上記二次電池の検出された残容量が所定値以下の時には上記エンジン発電装置を起動して上記二次電池を充電するようにしたことを特徴とする電動車両の充電装置。

【請求項6】 請求項2又は5において、上記発電装置から二次電池への電流をオンオフする充電オンオフ回路と、上記二次電池から駆動モータへの電流をオンオフする放電オンオフ回路とを設け、該放電オンオフ回路及び充電オンオフ回路を運転状態に応じて開閉制御するようにしたことを特徴とする電動車両の充電装置。

【請求項7】 請求項6において、発電装置の最大出力に基づいて駆動モータの最大許容出力を求めておき、駆動モータの要求出力を上記最大許容出力以下に規制するようにしたことを特徴とする電動車両の充電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電装置及び該発電装置により充電されるとともに駆動モータの電源となる二次電池を搭載した電動車両の充電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】発電装置として、エンジンとエンジンで

駆動される発電機とからなるエンジン発電機や燃料電池等を搭載した自動二輪車等の電動車両を構成しようとした場合、収納スペースや車両重量バランス、コスト等の観点からの制約がある。このため小型の燃料電池あるいはエンジン発電装置とパワー不足分を補うための充電可能な二次電池（バッテリー）の組み合わせで動力源を構成する方法が現実的である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のような発電装置と二次電池との組み合わせで動力源を構成する場合は、エンジンハイブリッド自動車等よりも二次電池を積極的に動力源として使用することとなるので、走行中以外では空いた時間にできるだけ充電しておく必要がある。しかし従来の電動車両では、駐車場に停める等してメインスイッチをオフしてしまうと充電が不能でせっかくの空いた時間を充電に有効に利用できない。

【0004】本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、メインスイッチをオフにした状態でも二次電池に対する自動充電機能を構成しておくことにより駐車等の時間に二次電池の容量不足分を充電することができる電動車両の充電装置を提供することを課題としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、発電装置及び走行中には該発電装置により充電されるとともに駆動モータの電源となる二次電池を搭載した電動車両の充電装置において、メインスイッチをオフした状態で定期的上記二次電池の残容量を検出し、該検出された残容量が所定値以下の時には上記発電装置を起動して上記二次電池を充電することを特徴としている。

【0006】請求項2の発明は、請求項1において、上記二次電池を充電する発電装置として機能すると共に走行中には上記駆動モータの電源となる燃料電池システムを搭載し、メインスイッチをオフした状態で上記二次電池の検出された残容量が所定値以下の時には上記燃料電池システムを起動して上記二次電池を充電するようにしたことを特徴としている。

【0007】請求項3の発明は、請求項2において、上記燃料電池システムのセルスタック体の温度又は外気温度を検出し、該検出されたセル温度又は外気温度が凍結温度以下の場合には上記燃料電池システムを起動し、上記セルスタック体の凍結防止に必要な温度上昇が得られるよう該燃料電池システムを運転することを特徴としている。

【0008】請求項4の発明は、請求項3において、上記燃料電池システムの起動後、上記セルスタック体の凍結温度以下の状態が所定時間以上継続した場合には、上記燃料電池システムで発電された電力によりセルスタック体を暖機することを特徴としている。

【0009】請求項5の発明は、請求項1において、走

行用エンジンと該エンジンで駆動される発電機からなるエンジン発電装置を搭載し、メインスイッチをオフした状態で上記二次電池の検出された残容量が所定値以下の時には上記エンジン発電装置を起動して上記二次電池を充電するようにしたことを特徴としている。

【0010】請求項6の発明は、請求項2又は5において、上記発電装置から二次電池への電流をオンオフする充電オンオフ回路と、上記二次電池から駆動モータへの電流をオンオフする放電オンオフ回路とを設け、該放電オンオフ回路及び充電オンオフ回路を運転状態に応じて開閉制御するようにしたことを特徴としている。

【0011】請求項7の発明は、請求項6において、発電装置の最大出力に基づいて駆動モータの最大許容出力を求めておき、駆動モータの要求出力を上記最大許容出力以下に規制するようにしたことを特徴としている。

【0012】

【発明の作用効果】請求項1の発明によれば、メインスイッチをオフした状態で定期的に検出した二次電池残容量が所定値以下の時には発電装置を起動して二次電池を充電するようにしたので、非走行時の空き時間を利用して二次電池を充電でき、残容量不足分を補うことができ、消費電力の多い急加速時や登坂走行時のための電力を蓄えておくことができる。

【0013】請求項2の発明によれば、上記発電装置として、上記二次電池を充電するとともに駆動モータの電源となる燃料電池システムを搭載したので、該システムによって走行できるとともにパワー不足分を二次電池で補うことができ、走行性能を向上できる。また非走行時の空き時間を利用して二次電池を充電でき、容量不足分を補うことができ、消費電力の多い急加速時や登坂走行時のための電力を蓄えておくことができる。

【0014】請求項3の発明によれば、燃料電池システムのセルスタック体の温度又は外気温度が凍結温度以下の場合には、該燃料電池システムを起動して該セルスタック体を凍結防止温度に昇温させるようにしたので、セルスタック体の凍結による燃料電池システムの寿命低下を回避できる。

【0015】請求項4の発明によれば、上記燃料電池システムの起動後、上記セルスタック体の凍結温度以下の状態が所定時間以上継続した場合、つまり温度上昇が遅い場合には、上記燃料電池システムで発電された電力によりセルスタック体を暖機するようにしたので、寒冷地等で外気温度が氷点下以下の極低温に低下した場合でもセルスタック体の凍結を確実に防止でき、燃料電池システムの寿命低下を回避できる。

【0016】請求項5の発明によれば、メインスイッチをオフした状態で二次電池の検出された残容量が所定値以下の時には上記エンジン発電装置を起動して上記二次電池を充電するようにしたので、空き時間を利用して二次電池を充電でき、残容量不足を補うことができ、消費

電力の多い急加速時や登坂走行時のための電力を蓄えておくことができる。

【0017】請求項6の発明によれば、上記発電装置から二次電池への電流をオンオフする充電オンオフ回路と、上記二次電池から駆動モータへの電流をオンオフする放電オンオフ回路とを設け、該両オンオフ回路を運転状態に応じて開閉制御するようにしたので、充電、放電電流を確実に制御できる。

【0018】例えば、走行中において、二次電池残容量が要充電状態にあり、かつ二次電池温度が所定の充電可能温度範囲内にある場合には、充電オンオフ回路を閉じ、放電オンオフ回路を開くことにより、放電電流は消費せずに回生電流や発電装置による発電電流は充電電流として利用でき、効率的である。

【0019】請求項7の発明によれば、発電装置の最大出力に基づいて駆動モータの最大許容出力を求めておき、駆動モータの要求出力を上記最大許容出力以下に規制するようにしたので、フルスロットル状態でも駆動モータが発電装置の最大許容出力以上の出力を要求することがなく、発電装置に過剰な負荷をかけるのを防止でき、システム全体の寿命低下ならびに、オーバーロードによるパワーダウンを防止できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1～図8は本発明の一実施形態を説明するための図であり、図1は本実施形態の充電装置を含む燃料電池駆動システムを搭載した自動二輪車の側面図、図2は燃料電池駆動システムの構成図、図3は燃料電池システムのコントローラの機能ブロック図、図4～図7は充電／放電開閉回路の動作説明図、図8は動作説明用フローチャートである。

【0021】図2において、上記燃料電池駆動システムは燃料電池システム（FC）1と、駆動装置2とで構成されており、該燃料電池駆動システムは、燃料電池システム1で発生した電力を上記駆動装置2の駆動モータ3に供給することにより自動二輪車20を走行させるとともに、上記電力によりバッテリー（二次電池）28を充電するようになっている。そして運転者のスロットル操作による要求出力に対し、上記燃料電池装置1の発電能力が不足する場合には、この不足分がバッテリー28からの電力により補われる。

【0022】上記燃料電池システム1は、水素を水素供給系6によりセルスタック体7に供給するとともに、水を水供給系8により上記セルスタック体7内に循環供給し、さらに冷却用の空気を空気供給系9により上記セルスタック体7内に供給することにより電気を発生するようになっている。また、4は該燃料電池システム1の各種制御を行う後述するFCコントローラである。

【0023】上記水供給系8は、水タンク43内の水を冷却加湿用の水ポンプ44により上記セルスタック体7

に供給し、ここを通過した水を水分回収用の熱交換器45を介して水タンク43内に戻すように構成されている。

【0024】上記空気供給系9は、後述の通風路25b内に配置された冷却ファン31によりバッテリー28の周囲に外気を吸引導入し、該導入した空気を上記セルスタック体7内に供給するようになっている。またブロー46により上記通風路25bから空気を分流させ、これを水分回収用の熱交換器45により水分が分離除去されたドライエアとして上記セルスタック体7内に供給するようになっている。なお上記分離された水分は上記水タンク43内に回収される。

【0025】上記水素供給系6は、メタノールタンク50と、加熱器51a、蒸発器51b及び触媒層51cを備えたりフォーマ（改質装置）51と、CO低減装置52とを備えている。上記リフォーマ51は、加熱器51aでメタノールタンク50から供給されたメタノールとバーナファン51dから供給された空気との燃料により蒸発器51bを加熱し、該蒸発器51bに供給されたメタノールと水との混合燃料を気化させて水素ガスを製造する。

【0026】上記製造された水素ガスは、上記CO低減装置52に連通する配管経路の途中中で反应用空気ポンプ52aからの空気が混合され、また冷却用ファン52bからの空気により冷却され、その後上記セルスタック体7に供給される。

【0027】上記駆動装置2は、上記燃料電池システム1から供給された電力を、車両用メインコントローラ2aにより、上記自動二輪車20のスロットルグリップからの入力指令に応じてDC/DC変換器（電力調整部）2bを介してモータ3に供給し、該自動二輪車20を走行させるとともに、上記電力によりバッテリー（二次電池）28を充電するように構成されている。上記燃料電池システム1の出力が要求に対して不足する場合には上記バッテリー28の電力により補われる。

【0028】図3の左側部分に示すように、上記DC/DC変換器2bは、上記燃料電池システム1とバッテリー28との間に介在されており、該DC/DC変換器2bは燃料電池システム1が出力する電圧/電流を変化させ新たな電圧/電流に変換する機能を有する。また後述するようにこのDC/DC変換器2bはコントローラ4から入力される基準信号電圧を検出し、DC/DC出力電圧を自在に調整する機能を持っている。

【0029】上記FCコントローラ4は図3に示す機能を有する。即ち、該コントローラ4は、主として、上記燃料電池システム1及び駆動装置2を運転するための各種装置の電源を一括管理するシステム電源制御部（システム電源制御機能）11と、バッテリー28の充電状態を制御する充電電流制御部（充電電流制御機能）12と、セルスタック体7の凍結を防止するための暖機運転制御

部（暖機運転制御機能）13と、電圧、電流検出部53a、53bを介して入力された燃料電池システム1の電圧、電流に基づいてモータへの最大許容出力を設定するFC出力演算部53と、バッテリー容量と温度に基づいてモータへの最大許容出力を設定し開閉スイッチ32a、33a（リレー）を開閉する二次電池保護制御部14とを有する。

【0030】上記コントローラ4では、メインスイッチ5がオフされた後にもバッテリー28から絶えず機能維持の為に電力が供給され、またメインスイッチ5のオンオフ論理がインターフェース15aを介してメインスイッチ検出部16により検出され、オフ検出時にはシステム電源制御部11としての機能により、コントローラ電源17が低消費電力状態に制御され、またインターフェース15b、15cを介してモータコントローラ2a、DC/DC変換器2bの電源がオフされる。なお、上記低消費電力状態では、一定時間毎にタイマ時間検出部18からタイマー信号が出力され、またメインスイッチ5のオンオフ検出信号が出力されるのが主たる機能となる。

【0031】また上記メインスイッチ5のオフの後、一定時間が経過するとコントローラ4が再起動し、上記充電電流制御部12としての機能により、電流積算から計算された積算残存容量と、図示しないセンサによりリアルタイムに検出され、電圧検出部12c、温度検出部12dを介して入力されたバッテリー電圧、温度とから二次電池残存容量が判定され、該二次電池残存容量が満充電でなければFC起動判断部12aに起動要求信号が出力され、インターフェース15dを介して起動オンオフ信号が燃料電池システム1に出力される。また電圧指令値がDA変換器12bに出力され、インターフェース15cを介してDC/DC変換器2bに基準電圧信号が供給される。なお、この充電電流制御部12には、DC/DC変換器2bからの充電電流が電流センサ19により常に検出され、電流検出部12eを介して入力されており、最適な充電電流でバッテリー28が充電されるようにDC/DC変換器2bの出力電圧が制御される。

【0032】ここで燃料電池システム1では、発電作用自体からは騒音は発生しないが、反应用空気ポンプや冷却ポンプや冷却ファン等のモータ音等が発生する。これらの音は走行中は気にならないが、駐車中や夜中に自動充電機能により自動的に燃料電池システム1が起動する騒音と感知することがある。

【0033】そこで本実施形態では、状況に応じて燃料電池システム1の自動充電機能の有効/無効をユーザが設定できるように、ユーザ操作パネルにユーザスイッチ12fを設けている。このユーザスイッチ12fのオンオフを検出することにより自動充電機能の有無を決定可能としている。

【0034】上記暖機運転制御部13としての機能により、タイマーによる一定時間毎の再起動時に、外気温度

センサ13aにより検出された外気温度がインターフェイス15e、温度検出部13bを介して読み込まれ、また燃料電池システム1のセルスタック体7の温度がインターフェイス15c、温度検出部13cを介して読み込まれ、外気温度又はセル温度として氷点下の温度が検出された場合には、バッテリー残容量に関わり無く起動要求信号、電圧指令値信号が出力され、燃料電池システム1が起動し、燃料電池システム1の暖機運転が行われる。

【0035】この暖機運転においては、まず、DC/DC変換器2bの基準電圧信号の調整によりDC/DC変換器2bからの出力が禁止される。するとこれにより燃料電池システム1は自身の運転に必要な電力だけを発電し、燃料消費を最小限とするとともに、セルスタック体7をゆっくり暖め、その結果凍結が防止される。

【0036】そして上記検出されたセルスタック体温度が凍結することのない温度領域になるまで上記燃料電池システム1の暖機運転が継続される。この暖機運転において、温度上昇が遅い場合は基準信号電圧が大きい値に調整され、DC/DC変換器2bからの出力禁止が解除され、燃料電池システム1による発電量が増加する。この場合、DC/DC変換器2bから出力された余分の電力はFC冷却ファン31の近傍に設けられたヒータ34で消費され、該ヒータ発熱により暖められた温風が冷却ファン31によりセルスタック体7に供給され、その結果該セルスタック体7の暖機が促進される。なお、上記余分の電力によりセルスタック体7の循環水を暖める方法を採用しても良い。この場合、循環水によりセル内部から暖められることとなる。

【0037】以上のようにしてバッテリー28が満充電され、かつ凍結回避の為の温度上昇が確認された後、コントローラ4から燃料電池システム1に対してオフ信号が出力され、自身はその後再び低消費電力状態に移行する。

【0038】なお、燃料電池システム1は発電に伴い必ず発熱する。この場合セルスタック体7が過熱すると、燃料電池自体の性能・寿命に深刻な影響を与える。このためセルスタック体に水冷構造が採用され、また空冷ならば冷却ファン等が備えられている。上記凍結回避の暖機運転においては、上述のヒータ発熱による温風を供給する場合を除いて、温度を早く上昇させるために上記冷却ファンは回転させない構成とするのが望ましい。

【0039】さらにまた、燃料電池システム1は、セル温度が低過ぎても高過ぎても性能が低下し、最適効率の温度帯がある。よって室温での発電でもセルスタック体の暖機を促進するために起動後しばらくは冷却ファンを回さない構成とするが望ましい。

【0040】上記二次電池保護制御部14は以下のように機能する。上記電圧検出部12c、温度検出部12d及び電流検出部12eを介して読み込まれたバッテリー電

圧、温度、及び充電電流、放電電流に基づいて容量計算部14aにてバッテリー容量が計算され、該バッテリー容量及び上記バッテリー温度に基づいて上記二次電池保護制御部14により駆動モータ3への最大許容出力（出力制限値）が計算される。

【0041】そしてモータ出力計算部2cに上記二次電池保護制御部14及び上記FC出力演算部53で求められた最大許容出力が入力されるとともに、スロットルセンサ2dにより検出されたスロットル開度がインターフェイス15fを介して入力され、これにより上記最大許容出力より小で、かつ上記スロットル開度に応じたモータ出力が演算され、このモータ制御信号がインターフェイス15gを介してモータコントローラ2aに出力される。

【0042】一方、上記容量計算部14aで計算されたバッテリー容量及びバッテリー温度等に基づいて作成された制御信号が充電オンオフ回路32、放電オンオフ回路33に出力される。この充電オンオフ回路32は開閉スイッチ（リレー）32aとバッテリー側への電流のみ許容するダイオード32bとからなり、また放電オンオフ回路33は開閉スイッチ（リレー）33aとバッテリーからの電流のみ許容するダイオード33bからなる。なお、上記充電、放電オンオフ回路32、33はバッテリー28の一極側に設けても良い。

【0043】ここで上記開閉スイッチ32a、33aは図4～図7に示す条件で開閉される。即ち、図4は充電及び放電の両方を禁止する場合であり、充電開閉スイッチ32a及び放電開閉スイッチ33aの両方とも閉となっている。また図5は充電は許可し、放電は禁止する場合であり、充電開閉スイッチ32aは開で、放電開閉スイッチ33aは閉となっている。さらに図6は充電は禁止し、放電は許可する場合であり、充電開閉スイッチ32aは開で、放電開閉スイッチ33aは閉となっている。さらにまた、図7は充電及び放電の両方を許可する場合であり、放電開閉スイッチ32a、充電開閉スイッチ33aの両方とも開となっている。

【0044】ここで充電禁止条件としては、バッテリー温度が上限値より高いか、下限値より低い場合か、又は満充電であるか、が採用されており、また充電許可条件としてはバッテリー温度が充電可能範囲内にありかつバッテリー容量が所定の充電可能範囲内にあることが採用されている。

【0045】また放電禁止条件としては、バッテリー容量が所定放電禁止容量値以下か、バッテリー温度が上限値より高いか、又は下限値より低いかが採用されており、また放電許可条件としては、バッテリー残容量が所定の放電可能容量以上でかつバッテリー温度が所定の放電可能範囲内にあることが採用されている。

【0046】そして図1に示す自動二輪車20に上記燃料電池システム1及び駆動装置2が搭載されており、該

自動二輪車20は以下の概略構造を有する。車体フレーム21は、前端のヘッドパイプ21aから後方斜め下方に延びるメインパイプ21bの下端に左、右一対のサイドパイプ21c、21cを接続し、該サイドパイプ21c、21cを略水平に後方に延長して低床の足載部21dを形成し、これをさらに後方斜め上方に延長したタイプのものである。

【0047】上記ヘッドパイプ21aにより前フォーク22が左右操向自在に枢支され、該前フォーク22の下端で前輪23が軸支され、上端に操向ハンドル24が固定されている。また上記サイドパイプ21cの上方にはシート30が搭載されており、上記前フォーク22の周囲、車体フレーム21の左右側部は樹脂製の車体カバー25で囲まれている。

【0048】また上記サイドパイプ21cの後方斜め上方延長部によりユニットスイング式のモータユニット26の前端部が枢支されており、該モータユニット26の後端部で後輪27が軸支されている。該モータユニット26は、その軸芯を車幅方向に向けて配置されたモータ3と車両左側部にて後方に延びる伝動ケース29とを一体的に結合したものである。

【0049】また上記車体フレーム21の左右の足載部21d、21d間に架設された支持フレーム21e、21e上に、上記燃料電池システム1のセルスタック体7及び上記駆動装置2のバッテリー28等が収容されたケーシング10が搭載されている。また該ケーシング10の上側に上記水タンク43が、また車体後部に上記メタノールタンク50が搭載されている。なお50aは開閉弁、50bは圧力調整弁である。

【0050】そして上記車体カバー25内には上記ケーシング10に向けて走行風を導入する導風路25bが形成されており、該導風路25bの導風口25aは車両前方に向けて開口している。また上記導風路25bの上記ケーシング10入口部に上記冷却ファン31が配置されている。またケーシング10を出た冷却風は上記メタノールタンク50が配置された導出路25cを通して導出口25dから外部に排出される。

【0051】本実施形態の動作を図8のフローチャートに基づいて詳述する。メインスイッチ5のオフが検出されて自動充電・凍結防止プログラムがスタートすると、コントローラ4は小電力状態（低消費電力状態）に移行し、外部信号、例えばメインスイッチ5のオン検出信号あるい所定時間経過した場合のタイマ信号が入力されるまで小電力状態で待機し、外部信号が入力されると、小電力状態が解除され、外部信号の種類が判定される（ステップS1～S4）。

【0052】外部信号がメインスイッチオン検出信号である場合には、充電オンオフスイッチ（充電用リレー）32a、放電オンオフスイッチ（放電用リレー）33aがともに閉とされるとともに、燃料電池システム起動ス

イッチがオンされる（ステップS5、S6）。またユーザ設定スイッチ12f、バッテリー電圧、バッテリー温度、スロットル開度が入力される（ステップS7～S9）とともに、バッテリー残容量が演算される（ステップS10）そしてバッテリー残容量が所定値以下のバッテリー切れである場合は放電用リレー33aがオフされ（ステップS12）、またバッテリー切れでも満充電でもない場合には放電用リレー32a、充電用リレー33aが両方ともオンに保持され（ステップS13）、モータ出力制限値（最大許容出力値）が計算され、該制限値とスロットル開度とからモータ出力値が決定される（ステップS14、S15）。なお、上記ステップS11においてバッテリーが満充電であると判断された場合には、充電用リレー32aがオフされ（ステップS16）、モータ出力制限値を設定することなく直ちにモータ出力値が決定される。そしてメインスイッチ5のオンが継続している場合にはステップS6に戻り、オフされた場合にはステップS1に戻る。

【0053】上記ステップS4において、外部信号がタイマ信号である場合には、セルスタック体7の温度、バッテリー電圧、バッテリー温度が入力され、バッテリー残容量が計算される（ステップS18～S20）。そしてセルスタック体温度が所定値以上の場合で、バッテリー容量が不足している場合にはユーザー設定スイッチ12fが確認される（ステップS21～S23）。

【0054】ユーザー設定スイッチ12fが自動充電禁止になっている場合は自己放電量が計算され、バッテリー残容量が計算され（ステップS24、S25）、その後ステップS1に戻る。またユーザー設定スイッチ12fが自動充電実施になっている場合には自動充電ステップに移行する。なおバッテリー容量が不足していない場合にユーザー設定スイッチの如何に関わらずステップS24に移行する。

【0055】上記ステップS21においてセルスタック体温度が所定値以下である場合及びステップS23でユーザー設定スイッチが自動充電実施となっている場合には、燃料電池システム起動スイッチがオンされ（ステップS26）、バッテリー電流、バッテリー電圧、バッテリー温度、さらにセルスタック体温度が入力され（ステップS27、S28）、バッテリー容量とセルスタック体温度が判断される（ステップS29）。

【0056】バッテリー容量不足の場合には、バッテリー容量の計算及び必要充電電流値の計算が行われ（ステップS30、S31）、続いて燃料電池システム要求出力が計算され、該計算値がD/A変換され、電圧値がDC/DC変換器2bに出力される（ステップS32～S34）。

【0057】ステップS29でセルスタック体温度が所定値以下であると判断された場合で、かつ該所定温度以下の状態が所定時間以上継続している場合にはヒータ3

4がオンされ、また所定時間以上継続していない場合にはヒータ34はオフされる(ステップS35~S37)。なお、バッテリー容量不足でなく、かつセルスタック体温度が所定温度以下でない場合には、処理はステップS1に移行する。

【0058】このように本実施形態によれば、メインスイッチ5をオフした状態で定期的にバッテリー28の残容量を検出し、該検出したバッテリー残容量が所定値以下の時には燃料電池システム1を起動してバッテリー28を充電するようにしたので、夜間等の非走行時の空き時間を利用してバッテリー28を十分に充電して不足分を補うことができ、走行時には燃料電池システム1の出力不足を補うことができるとともに、走行可能距離を延長できる。

【0059】また、本実施形態では、燃料電池システム1のセルスタック体7の温度又は外気温度が凍結温度以下の場合には、該燃料電池システム1を起動してセルスタック体7を凍結防止温度に昇温させるようにしたので、セルスタック体7の凍結による燃料電池システム1の寿命低下を回避できる。

【0060】さらに、上記燃料電池システム1の起動後、上記セルスタック体7の凍結温度以下の状態が所定時間以上継続した場合、つまり温度上昇速度が遅い場合には、上記燃料電池システム1で発電された電力によりヒータ34を発熱させ、これによる温風を冷却ファン31によりセルスタック体7に供給してこれを暖機するようにしたので、寒冷地等で外気温度が氷点下以下の極低温に低下した場合でもセルスタック体7の凍結を確実に防止でき、燃料電池システム1の寿命低下を回避できる。

【0061】さらにまた、上記燃料電池システム1からバッテリー28への充電電流をオンオフする充電オンオフ回路32及びバッテリー28から駆動モータへの放電電流をオンオフする放電オンオフ回路33を設け、充電電流及び放電電流を運転状況に応じて制御するようにしたので、充電、放電電流を以下のようにして確実に制御できる。

【0062】例えば、①バッテリー温度が上限値より高いか、又は下限値より低い場合は、図4に示すように、充電オンオフ回路32、及び放電オンオフ回路33の両方を開とすることにより、充電及び放電の両方を禁止し、バッテリー28の寿命低下を回避できる。

【0063】②バッテリー残容量が放電禁止容量値以下でかつバッテリー温度が所定の充電可能範囲内にある場合は、図5に示すように、充電オンオフ回路32を閉じ、放電オンオフ回路33を開くことにより、放電電流は消費せずに回生電流は充電電流として利用でき、効率的である。

【0064】③バッテリーが満充電状態にあり、またバッテリー温度が所定の放電可能範囲にある場合には、図6に

示すように、充電オンオフ回路32を開き、放電オンオフ回路33を閉じることにより、燃料電池システム1の発電力とバッテリー28による補助電力を最大限に利用で、モータ駆動力を最大に発揮させることができる。

【0065】④バッテリー残容量が所定値以上であってバッテリー温度が所定の充電/放電可能範囲内に有る場合には、図7に示すように、充電オンオフ回路32及び放電オンオフ回路33の両方を開とすることにより、バッテリー28を充電しながらモータ駆動の補助電源として有効に利用でき、走行可能距離を延長できる。

【0066】さらにまた、燃料電池システム1の最大出力に基づいて駆動モータの最大許容出力を求めておき、駆動モータの要求出力をこの最大許容出力以下に規制するようにしたので、フルスロットル状態でも駆動モータが上記最大許容出力以上の出力を要求することがなく、燃料電池システム1に過剰な負荷をかけるのを防止でき、システム全体の寿命低下を防止できる。

【0067】なお、上記実施形態では、燃料電池システム1の出力調整用にDC/DC変換器2bを用いたが、本発明ではこのDC/DC変換器は必須ではない。例えば燃料電池システム1に対して、必要な電流値/電圧値をコントローラからシリアル通信等の手法により指令し、必要な電流/電圧を取り出すことも可能である。

【0068】また上記DC/DC変換器の代わりにFETのようなスイッチング素子を使用し、燃料電池システム1の出力を制御することも可能である。

【0069】さらにまた、上記実施形態では、発電装置が燃料電池システム1である場合を説明した但、本発明における発電装置としては、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスエンジン等とこれらで駆動される発電機からなるエンジン発電装置も採用可能であり、メインスイッチ5をオフした状態で検出されたバッテリー残容量が所定値以下の時にはこのエンジン発電装置を起動してバッテリーを充電するようにしてもよく、このようにした場合でも空き時間を利用してバッテリーを充電でき、バッテリー残容量不足を補うことができ、走行可能距離を延長できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による充電装置を含む燃料電池駆動システムを搭載した自動二輪車の側面図である。

【図2】上記燃料電池駆動システムの構成図である。

【図3】上記燃料電池駆動システムのコントローラの機能ブロック図である。

【図4】上記燃料電池駆動システムの充電、放電オンオフ回路の動作説明図である。

【図5】上記燃料電池駆動システムの充電、放電オンオフ回路の動作説明図である。

【図6】上記燃料電池駆動システムの充電、放電オンオフ回路の動作説明図である。

【図7】上記燃料電池駆動システムの充電，放電オンオフ回路の動作説明図である。

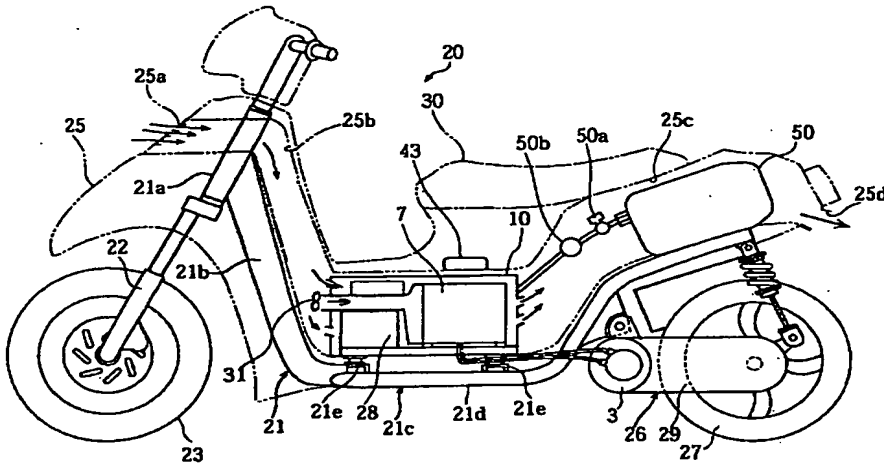
【図8】上記燃料電池駆動システムの動作説明用フローチャート図である。

【符号の説明】

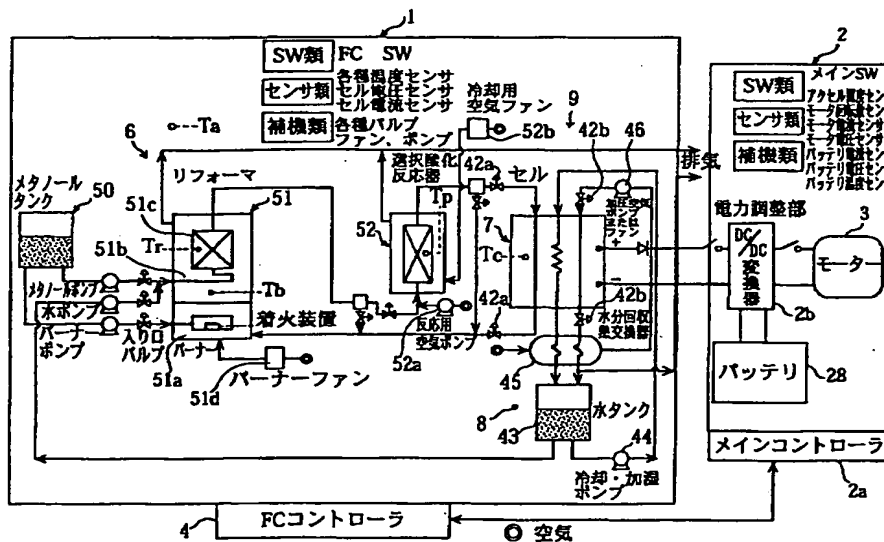
- 1 燃料電池システム（発電装置）  
3 駆動モータ

- 4 FCコントローラ  
5 メインスイッチ  
7 セルスタック体  
20 電動二輪車（電動車両）  
28 バッテリ（二次電池）  
32 充電オンオフ回路  
33 放電オンオフ回路

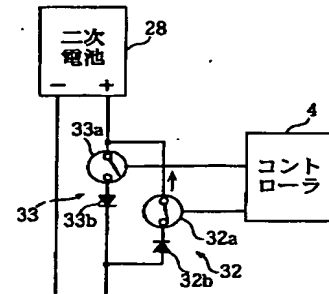
【図1】



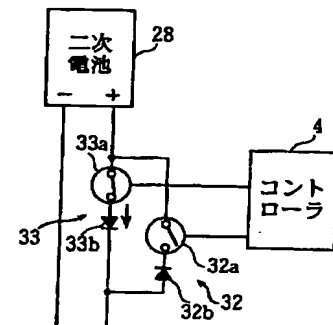
【図2】



【図5】

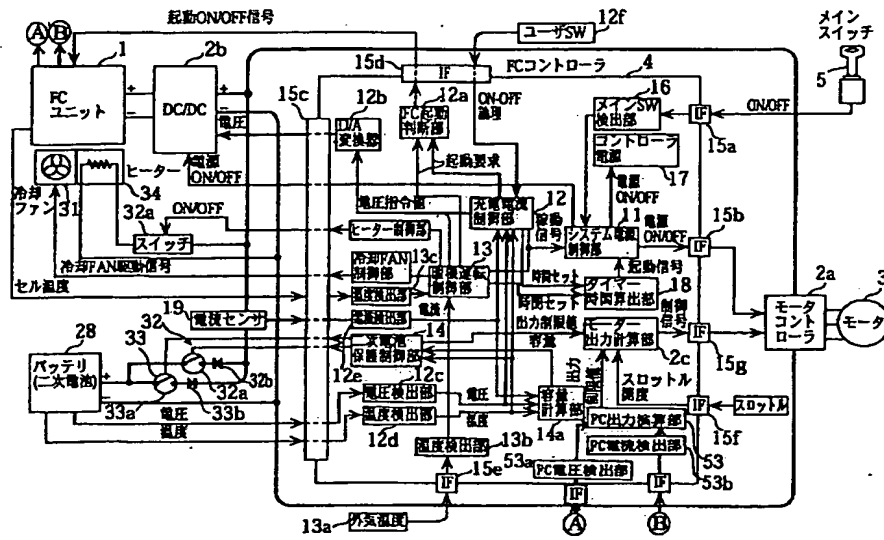


【図6】

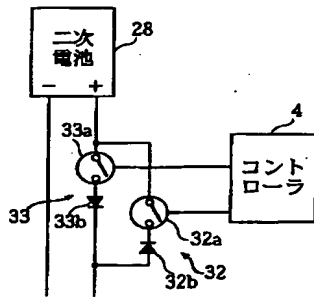




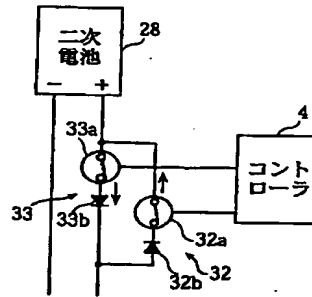
【図3】



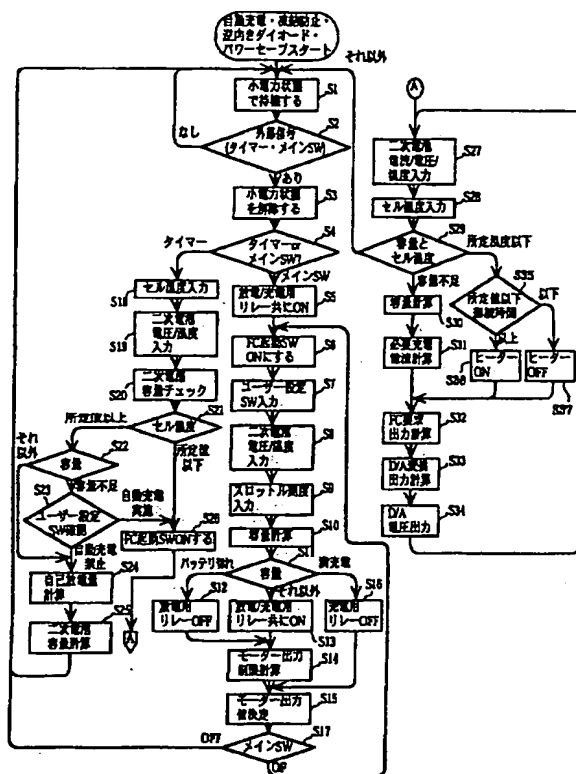
【図4】



【図7】



【圖 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H O 1 M 8/00

H 0 2 J 7/00

// H O 1 M 10/44

識別記号

FI

H O 1 M 8/00

H 0 2 J 7/00

H O 1 M 10/44

テーマコード (参考)

$$Z$$

x

Q

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231108

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl. B60L 11/18  
B60L 3/00  
B62M 23/02  
H01M 8/00  
H02J 7/00  
// H01M 10/44

(21)Application number : 2000-035510 (71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

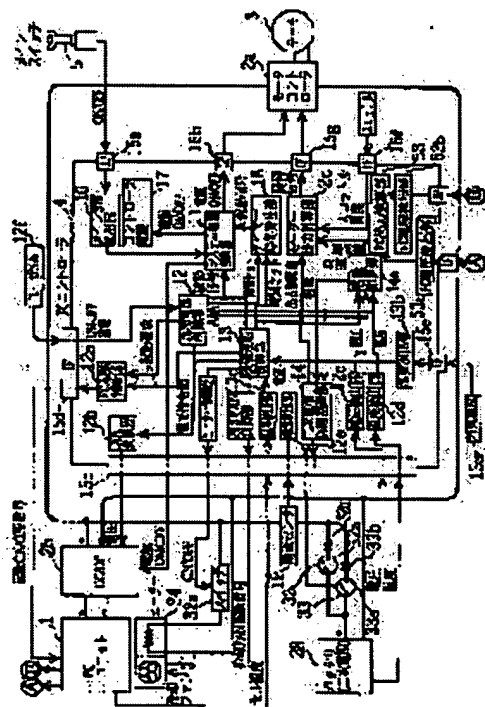
(22)Date of filing : 14.02.2000 (72)Inventor : SAITO MIKIO  
SHIOZAWA SOICHI

## (54) CHARGING DEVICE FOR MOTOR-DRIVEN VEHICLE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a charging device for a motor-driven vehicle capable of charging a secondary battery by shorted capacity while parking and the like by constituting a function of automatically charging the secondary battery even when a main switch is in an 'off' state.

SOLUTION: In a charging device for an motor-driven vehicle 20 provided with a generator 1 and the secondary battery which is charged by the generator 1 while traveling and which supplies power to a driving motor 3, the residual capacity of the secondary battery is detected periodically in the 'off' state of the main switch 5. When the detected residual capacity is equal to or less than a given value, the generator 1 is started to charge the secondary battery 28.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Charging equipment of the electric car which detects the remaining capacity of the above-mentioned rechargeable battery periodically where a main switch is turned off in the charging equipment of the electric car carrying the rechargeable battery used as the power source of a drive motor while charging with this power plant during a power plant and transit, and is characterized by starting the above-mentioned power plant and charging the above-mentioned rechargeable battery when the this detected remaining capacity is below a predetermined value.

[Claim 2] Charging equipment of the electric car characterized by carrying the fuel cell system used as the power source of the above-mentioned drive motor during transit while functioning in claim 1 as a power plant which charges the above-mentioned rechargeable battery, starting the above-mentioned fuel cell system when the remaining capacity by which the above-mentioned rechargeable battery was detected where a main switch is turned off is below a predetermined value, and charging the above-mentioned rechargeable battery.

[Claim 3] Charging equipment of the electric car which detects the temperature or the OAT of a cel stack object of the above-mentioned fuel cell system, and is characterized by operating this fuel cell system so that the above-mentioned fuel cell system may be started when the cel temperature or the OAT this detected is below freezing temperature, and a temperature rise required for the anti-freeze of the above-mentioned cel stack object may be acquired in claim 2.

[Claim 4] Charging equipment of the electric car characterized by carrying out warming up of the cel stack object with the power generated by the above-mentioned fuel cell system in claim 3 when the condition below the freezing temperature of the above-mentioned cel stack object continues beyond predetermined time after starting of the above-mentioned fuel cell system.

[Claim 5] Charging equipment of the electric car characterized by carrying the engine power plant which consists of a generator driven with the engine for transit, and this engine in claim 1, starting the above-mentioned engine power plant when the remaining capacity by which the above-mentioned rechargeable battery was detected where a main switch is turned off is below a predetermined value, and charging the above-mentioned rechargeable battery.

[Claim 6] Charging equipment of the electric car characterized by preparing the charge turning-on-and-off circuit which turns on and off the current from the above-mentioned power plant to a rechargeable battery, and the discharge turning-on-and-off circuit which turns on and off the current from the above-mentioned rechargeable battery to a drive motor in claim 2 or 5, and carrying out closing motion control of this discharge turning-on-and-off circuit and the charge turning-on-and-off circuit according to operational status.

[Claim 7] Charging equipment of the electric car characterized by asking for the maximum-permissible output of a drive motor based on the maximum output of a power plant, and regulating the demand output of a drive motor below to the above-mentioned maximum-permissible output in claim 6.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the charging equipment of the electric car carrying the rechargeable battery used as the power source of a drive motor while charging with a power plant and this power plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] When it is going to constitute electric cars, such as a motor bicycle which carried the engine generator which consists of a generator driven with an engine and an engine as a power plant, the fuel cell, etc., there is constraint from viewpoints, such as storage space, and car weight balance, cost. For this reason, the approach of constituting the source of power from combination of the rechargeable battery (dc-battery) in which the charge for compensating a small fuel cell or an engine power plant, and a power insufficiency is possible is realistic.

[0003]

[The technical problem which invention makes the method of \*\*\*\*] Since a rechargeable battery will be positively used as a source of power from an engine hybrid car etc. when it constitutes the source of power from combination of the above power plants and rechargeable batteries, it is necessary to charge the vacant time amount as much as possible except during transit. However, by the conventional electric car, if it carries out stopping in a parking lot etc. and a main switch is turned off, the vacant time amount with impossible and special charge cannot be used effective in charge.

[0004] This invention is made in view of the above-mentioned conventional trouble, and makes it the technical problem to provide time amount, such as parking, with the charging equipment of the electric car which can charge the capacity insufficiency of a rechargeable battery by constituting the automatic-battery-charge function to a rechargeable battery, also where a main switch is turned OFF.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Where a main switch is turned off in the charging equipment of the electric car carrying the rechargeable battery used as the power source of a drive motor, invention of claim 1 detects the remaining capacity of the above-mentioned rechargeable battery periodically, while charging with this power plant during a power plant and transit, and when the this detected remaining capacity is below a predetermined value, it is characterized by starting the above-mentioned power plant and charging the above-mentioned rechargeable battery.

[0006] Invention of claim 2 is characterized by carrying the fuel cell system used as the power source of the above-mentioned drive motor during transit, while functioning in claim 1 as a power plant which charges the above-mentioned rechargeable battery, starting the above-mentioned fuel cell system, when the remaining capacity by which the above-mentioned rechargeable battery was detected where a main switch is turned off is below a predetermined value, and charging the above-mentioned rechargeable battery.

[0007] In claim 2, invention of claim 3 detects the temperature or the OAT of a cel stack object of the above-mentioned fuel cell system, when the cel temperature or the OAT this detected is below freezing

temperature, it starts the above-mentioned fuel cell system, and it is characterized by operating this fuel cell system so that a temperature rise required for the anti-freeze of the above-mentioned cel stack object may be acquired.

[0008] In claim 3, after starting of the above-mentioned fuel cell system, invention of claim 4 is characterized by carrying out warming up of the cel stack object with the power generated by the above-mentioned fuel cell system, when the condition below the freezing temperature of the above-mentioned cel stack object continues beyond predetermined time.

[0009] Invention of claim 5 is characterized by carrying the engine power plant which consists of a generator driven with the engine for transit, and this engine in claim 1, starting the above-mentioned engine power plant, when the remaining capacity by which the above-mentioned rechargeable battery was detected where a main switch is turned off is below a predetermined value, and charging the above-mentioned rechargeable battery.

[0010] In claim 2 or 5, invention of claim 6 prepares the charge turning-on-and-off circuit which turns on and off the current from the above-mentioned power plant to a rechargeable battery, and the discharge turning-on-and-off circuit which turns on and off the current from the above-mentioned rechargeable battery to a drive motor, and is characterized by carrying out closing motion control of this discharge turning-on-and-off circuit and the charge turning-on-and-off circuit according to operational status.

[0011] In claim 6, invention of claim 7 asks for the maximum-permissible output of a drive motor based on the maximum output of a power plant, and is characterized by regulating the demand output of a drive motor below to the above-mentioned maximum-permissible output.

[0012]

[Function and Effect of the Invention] Since according to invention of claim 1 a power plant is started and the rechargeable battery was charged when the rechargeable battery remaining capacity periodically detected where a main switch is turned off was below a predetermined value, a rechargeable battery can be charged using the idle time at the time of un-running, a remaining capacity insufficiency can be compensated, and the power of the sake at the time of the sudden acceleration with much power consumption and climb transit can be conserved.

[0013] Since according to invention of claim 2 the fuel cell system used as the power source of a drive motor was carried as the above-mentioned power plant while charging the above-mentioned rechargeable battery, while being able to run by this system, a power insufficiency can be compensated with a rechargeable battery, and performance-traverse ability can be improved. Moreover, a rechargeable battery can be charged using the idle time at the time of un-running, a capacity insufficiency can be compensated, and the power of the sake at the time of the sudden acceleration with much power consumption and climb transit can be conserved.

[0014] Since according to invention of claim 3 this fuel cell system is started and it was made to carry out the temperature up of this cel stack object to anti-freeze temperature when the temperature or the OAT of a cel stack object of a fuel cell system was below freezing temperature, the life fall of the fuel cell system by freezing of a cel stack object is avoidable.

[0015] Since it was made to carry out warming up of the cel stack object with the power generated by the above-mentioned fuel cell system when the condition below the freezing temperature of the above-mentioned cel stack object continued beyond predetermined time (i.e., when a temperature rise is late), even when an OAT falls to the very low temperature below the freezing point in a cold district etc., freezing of a cel stack object can prevent certainly, and, according to invention of claim 4, the life fall of a fuel cell system can avoid after starting of the above-mentioned fuel cell system.

[0016] Since according to invention of claim 5 the above-mentioned engine power plant is started and the above-mentioned rechargeable battery was charged when the remaining capacity by which the rechargeable battery was detected where a main switch is turned off was below a predetermined value, a rechargeable battery can be charged using idle time, the lack of remaining capacity can be compensated, and the power of the sake at the time of the sudden acceleration with much power consumption and climb transit can be conserved.



[0017] Since according to invention of claim 6 the charge turning-on-and-off circuit which turns on and off the current from the above-mentioned power plant to a rechargeable battery, and the discharge turning-on-and-off circuit which turns on and off the current from the above-mentioned rechargeable battery to a drive motor are prepared and it was made to carry out closing motion control of this both turning-on-and-off circuit according to operational status, charge and the discharge current are certainly controllable.

[0018] For example, when rechargeable battery remaining capacity is in an important point charge condition and rechargeable battery temperature is during transit in [ predetermined / which can be charged ] a temperature requirement, by closing a charge turning-on-and-off circuit, and opening a discharge turning-on-and-off circuit, the generation-of-electrical-energy current according [ without consuming the discharge current ] to a regeneration current or a power plant can be used as the charging current, and is efficient.

[0019] Since according to invention of claim 7 it asks for the maximum-permissible output of a drive motor based on the maximum output of a power plant and the demand output of a drive motor was regulated below to the above-mentioned maximum-permissible output, also in the state of a full throttle, a drive motor can prevent not requiring the output beyond the maximum-permissible output of a power plant, and covering a superfluous load over a power plant, and can prevent the life fall of the whole system, and the power down by the overload.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on an accompanying drawing. Drawing 1 - drawing 8 are drawings for explaining 1 operation gestalt of this invention, and, for the side elevation carrying the fuel cell drive system by which drawing 1 contains the charging equipment of this operation gestalt of a motor bicycle, and drawing 2 , a fuel cell drive structure-of-a-system Fig. and drawing 3 are [ the explanatory view of charge/discharge keying circuit of operation and drawing 8 of the functional block diagram of the controller of a fuel cell system, drawing 4 - drawing 7 ] the flow charts for explanation of operation.

[0021] In drawing 2 , the above-mentioned fuel cell drive system consists of a fuel cell system (FC) 1 and a driving gear 2, and this fuel cell drive system charges a dc-battery (rechargeable battery) 28 with the above-mentioned power while making it run a motor bicycle 20 by supplying the power generated by the fuel cell system 1 to the drive motor 3 of the above-mentioned driving gear 2. And when the generation-of-electrical-energy capacity of the above-mentioned fuel cell equipment 1 is insufficient to the demand output by throttle actuation of an operator, this insufficiency is compensated by the power from a dc-battery 28.

[0022] The above-mentioned fuel cell system 1 carries out circulation supply of the water into the above-mentioned cel stack object 7 by the water supply system 8, and generates the electrical and electric equipment by supplying the air further for cooling in the above-mentioned cel stack object 7 by the air supply system 9 while it supplies hydrogen to the cel stack object 7 by the hydrogen supply system 6. Moreover, 4 is a FC controller which performs various control of this fuel cell system 1 and which is mentioned later.

[0023] The above-mentioned water supply system 8 supplies the water in a water tank 43 to the above-mentioned cel stack object 7 with the water pump 44 for cooling humidification, and it is constituted so that the water which passed through this may be returned in a water tank 43 through the heat exchanger 45 of moisture time condemnation.

[0024] The above-mentioned air supply system 9 carries out suction installation of the open air around a dc-battery 28 with the cooling fan 31 arranged in the below-mentioned ventilation-flue 25b, and supplies the this introduced air in the above-mentioned cel stack object 7. Moreover, air is made to shunt from above-mentioned ventilation flue 25b by Blois 46, and this is supplied in the above-mentioned cel stack object 7 as a dried air by which separation removal of the moisture was carried out by the heat exchanger 45 of moisture time condemnation. In addition, the moisture by which separation was carried out [ above-mentioned ] is collected in the above-mentioned water tank 43.

[0025] The above-mentioned hydrogen supply system 6 is equipped with the methanol tank 50, the

reformer (reformer) 51 equipped with heater 51a, evaporator 51b, and catalyst bed 51c, and CO reduction equipment 52. The above-mentioned reformer 51 heats evaporator 51b with the fuel of the methanol supplied from the methanol tank 50 by heater 51a, and the air supplied from burner fan 51d, makes the composite fuel of the methanol and water which were supplied to this evaporator 51b evaporate, and manufactures hydrogen gas.

[0026] It is inside in the middle of the piping path which is open for free passage to the above-mentioned CO reduction equipment 52, and the air from air pump 52 for reaction a is mixed, and it is cooled by the air from fan 52 for cooling b, and the hydrogen gas by which manufacture was carried out [ above-mentioned ] is supplied to the above-mentioned cel stack object 7 after that.

[0027] The above-mentioned driving gear 2 is constituted so that a dc-battery (rechargeable battery) 28 may be charged with the above-mentioned power, while supplying the power supplied from the above-mentioned fuel cell system 1 to a motor 3 through DC/DC converter (power controller) 2b by Maine controller 2a for cars according to the input command from the throttle grip of the above-mentioned motor bicycle 20 and making it run this motor bicycle 20. When the output of the above-mentioned fuel cell system 1 is insufficient to a demand, it is compensated by the power of the above-mentioned dc-battery 28.

[0028] As shown in the left-hand side part of drawing 3 , the above-mentioned DC/DC transducer 2b intervenes between the above-mentioned fuel cell system 1 and the dc-battery 28, and this DC/DC transducer 2b has the function which the electrical potential difference/current which the fuel cell system 1 outputs are changed, and is changed into new electrical potential difference/current. Moreover, this DC/DC converter 2b detects the reference signal electrical potential difference inputted from a controller 4, and has the function to adjust DC/DC output voltage free so that it may mention later.

[0029] The above-mentioned FC controller 4 has the function shown in drawing 3 . Namely, the system power control section 11 to which this controller 4 mainly carries out package management of the power source of the various equipments for operating the above-mentioned fuel cell system 1 and a driving gear 2 (system power control function), The charging current control section 12 which controls the charge condition of a dc-battery 28 (charging current control function), The warming-up operation-control section 13 for preventing freezing of the cel stack object 7 (warming-up operation-control function), An electrical potential difference, the electrical potential difference of the fuel cell system 1 inputted through the current detecting elements 53a and 53b, and FC output operation part 53 that sets up the maximum-permissible output to a motor based on a current, It has the rechargeable battery protection control section 14 which sets up the maximum-permissible output to a motor based on power resource and temperature, and opens and closes open/close switches 32a and 33a (relay).

[0030] By the above-mentioned controller 4, also after a main switch 5 is turned off, the power for functional maintenance is continuously supplied from a dc-battery 28. The on-off logic of a main switch 5 is detected by the main-switch detecting element 16 through interface 15a. At the time of off detection moreover, by the function as a system power control section 11 The controller power source 17 is controlled by the low-power condition, and the power source of motor controller 2a and DC/DC converter 2b is turned off through Interfaces 15b and 15c. In addition, it becomes the main functions that a timer signal is outputted from the timer time amount detecting element 18 for every fixed time amount, and the on-off detecting signal of a main switch 5 is outputted in the state of [ above-mentioned ] a low power.

[0031] After [ off ] the above-mentioned main switch 5, if fixed time amount passes, a controller 4 will reboot. Moreover, by the function as the above-mentioned charging current control section 12 It is detected by real time by the sensor which is not illustrated with the addition remaining capacity calculated from current addition. Rechargeable battery remaining capacity is judged from the battery voltage and temperature which were inputted through electrical-potential-difference detecting-element 12c and 12d of temperature detecting elements. If this rechargeable battery remaining capacity is not a full charge, an activate request signal will be outputted to FC starting decision section 12a, and a starting on-off signal will be outputted to the fuel cell system 1 through interface 15d. Moreover, an electrical-potential-difference command value is outputted to DA converter 12b, and a reference voltage signal is

supplied to DC / DC converter 2b through interface 15c. In addition, the charging current from DC/DC converter 2b is always detected by the current sensor 19, and it is inputted into this charging current control section 12 through current detecting-element 12e, and the output voltage of DC/DC converter 2b is controlled so that a dc-battery 28 is charged by the optimal charging current.

[0032] In the fuel cell system 1, although the noise is not generated from the generation-of-electrical-energy operation itself, motor sounds, such as an air pump for a reaction, a cooling pump, and a cooling fan, etc. occur here. Although these sounds are not worried during transit, it may sense under parking and in the dead of night as the noise which the fuel cell system 1 starts automatically by the automatic-battery-charge function.

[0033] So, with this operation gestalt, user switch 12f is prepared in the user control panel so that a user can set up effective/invalid of the automatic-battery-charge function of the fuel cell system 1 according to a situation. Decision of the existence of an automatic-battery-charge function is enabled by detecting turning on and off of this user switch 12f.

[0034] By the function as the above-mentioned warming-up operation-control section 13, at the time of the reboot for every fixed time amount by the timer The OAT detected by OAT sensor 13a reads through interface 15e and temperature detecting-element 13b. Rareness, Moreover, the temperature of the cel stack object 7 of the fuel cell system 1 is read through interface 15c and temperature detecting-element 13c. It is concerned with dc-battery remaining capacity, an activate request signal and an electrical-potential-difference command value signal are outputted to the \*\* case by which temperature below the freezing point was detected as an OAT or cel temperature that there is nothing, the fuel cell system 1 starts, and the warm-up of the fuel cell system 1 is performed.

[0035] In this warm-up, the output from DC/DC converter 2b is first forbidden by adjustment of the reference voltage signal of DC/DC converter 2b. Then, thereby, while the fuel cell system 1 generates only power required for own operation and making fuel consumption into the minimum, the cel stack object 7 is warmed slowly and, as a result, freezing is prevented.

[0036] And the warm-up of the above-mentioned fuel cell system 1 is continued until it becomes the temperature field which whenever [ cel stack temperature / by which detection was carried out / above-mentioned ] does not freeze. In this warm-up, when a temperature rise is late, a reference signal electrical potential difference is adjusted to a large value, prohibition of the output from DC / DC converter 2b is canceled, and the amount of generations of electrical energy by the fuel cell system 1 increases. In this case, the excessive power outputted from DC/DC converter 2b is consumed at the heater 34 formed near the FC cooling fan 31, the warm air warmed by this heater generation of heat is supplied to the cel stack object 7 by the cooling fan 31, and, as a result, warming up of this cel stack object 7 is promoted. In addition, the approach of warming circulating water of the cel stack object 7 with the power of the above-mentioned excess may be adopted. In this case, it will be warmed from the interior of a cel with circulating water.

[0037] After the full charge of the dc-battery 28 is carried out as mentioned above and the temperature rise for freezing evasion is checked, an off signal is outputted from a controller 4 to the fuel cell system 1, and self shifts to a low-power condition again after that.

[0038] In addition, the fuel cell system 1 surely generates heat with a generation of electrical energy. In this case, overheating of the cel stack object 7 has serious effect on the engine performance and life of the fuel cell itself. For this reason, water-cooled structure is adopted as a cel stack object, and if it is air cooling, it has the cooling fan etc. the warm-up of the above-mentioned freezing evasion -- if it is, in order to raise temperature early except for the case where the warm air by above-mentioned heater generation of heat is supplied, as for the above-mentioned cooling fan, considering as the configuration which is not rotated is desirable.

[0039] In cel temperature, even if too low and too high, the engine performance falls, and the fuel cell system 1 has the temperature zone of optimum efficiency further again. Therefore, it is desirable although considered as the configuration which does not turn a cooling fan for the time being in order that a generation of electrical energy at a room temperature may also promote warming up of a cel stack object after starting.

[0040] The above-mentioned rechargeable battery protection control section 14 functions as follows. Based on the battery voltage read through above-mentioned electrical-potential-difference detecting-element 12c, 12d of temperature detecting elements, and current detecting-element 12e, temperature and the charging current, and the discharge current, power resource are calculated in capacity calculation section 14a, and the maximum-permissible output (load limitation value) to a drive motor 3 is calculated by the above-mentioned rechargeable battery protection control section 14 based on these power resource and the above-mentioned dc-battery temperature.

[0041] And while the maximum-permissible output for which motor output count section 2c was asked by the above-mentioned rechargeable battery protection control section 14 and the above-mentioned FC output operation part 53 is inputted, the throttle opening detected by throttle sensor 2d is inputted through interface 15f, it is smallness, and the motor output according to the above-mentioned throttle opening calculates, and, thereby, this motor-control signal is outputted from the above-mentioned maximum-permissible output to motor controller 2a through interface 15g.

[0042] The control signal created on the other hand based on power resource, dc-battery temperature, etc. which were calculated by the above-mentioned capacity calculation section 14a is outputted to the charge turning-on-and-off circuit 32 and the discharge turning-on-and-off circuit 33. This charge turning-on-and-off circuit 32 consists of open/close switch (relay) 32a and diode 32b which permits only the current by the side of a dc-battery, and the discharge turning-on-and-off circuit 33 consists of open/close switch (relay) 33a and diode 33b which permits only the current from a dc-battery. In addition, the above-mentioned charge and the discharge turning-on-and-off circuits 32 and 33 may be established in - pole side of a dc-battery 28.

[0043] The above-mentioned open/close switches 32a and 33a are opened and closed here on the conditions shown in drawing 4 - drawing 7 . That is, drawing 4 is the case where both charge and discharge are forbidden, and both charge open/close switch 32a and discharge open/close switch 33a have open. Moreover, drawing 5 permits charge, discharge is the case where it forbids, charge open/close switch 32a is close, and discharge open/close switch 33a has open. Furthermore, drawing 6 forbids charge, discharge is the case where a permission is granted, charge open/close switch 32a is open, and discharge open/close switch 33a has close. Drawing 7 is the case where both charge and discharge are permitted, and both discharge open/close switch 32a and charge open/close switch 33a have close further again.

[0044] It is adopted that it is a full charge when dc-battery temperature is higher than a upper limit or lower than a lower limit as charge prohibition conditions here, or \*\* is adopted, and there is dc-battery temperature within limits which can be charged as charge authorization conditions, and there are power resource within limits [ predetermined ] which can be charged.

[0045] Moreover, it is adopted that below predetermined discharge prohibition capacity value and dc-battery temperature have power resource higher than a upper limit, they are lower than a lower limit as discharge prohibition conditions, or \*\* is adopted, and dc-battery remaining capacity is more than predetermined discharge possible capacity as discharge authorization conditions, and there is dc-battery temperature within limits [ predetermined ] which can be discharged.

[0046] And the above-mentioned fuel cell system 1 and the driving gear 2 are carried in the motor bicycle 20 shown in drawing 1 , and this motor bicycle 20 has the following outline structures. The car-body frame 21 is the thing of a type which connected the side pipes 21c and 21c of the left and a right pair to the lower limit of Maine pipe 21b prolonged in a back slanting lower part from head-tube 21a of the front end, extended these side pipes 21c and 21c back at an abbreviation horizontal, formed 21d of low-floor footrest areas, and extended this to the back slanting upper part further.

[0047] A front fork 22 is supported pivotably by the above-mentioned beef fat pipe 21a free [ right-and-left steering ], a front wheel 23 is supported to revolve with the lower limit of this front fork 22, and the steering handle 24 is being fixed to upper limit. Moreover, the sheet 30 is carried above the above-mentioned side pipe 21c, and the perimeter of the above-mentioned front fork 22 and the right-and-left flank of the car-body frame 21 are surrounded with the car-body covering 25 made of resin.

[0048] Moreover, the front end section of the motor unit 26 of a unit swing type is supported pivotably

by the back slanting upper part extension of the above-mentioned side pipe 21c, and the rear wheel 27 is supported to revolve with the back end section of this motor unit 26. This motor unit 26 combines in one the motor 3 which turned the axis to the cross direction and has been arranged, and the transmission case 29 back prolonged in the car left-hand side section.

[0049] Moreover, the casing 10 by which the dc-battery 28 grade of the cel stack object 7 of the above-mentioned fuel cell system 1 and the above-mentioned driving gear 2 was held on support frame 21e constructed in 21d of footrest areas of right and left of the above-mentioned car-body frame 21 and 21d and 21e is carried. Moreover, the above-mentioned water tank 43 is carried in this casing 10 bottom, and the above-mentioned methanol tank 50 is carried in the car-body posterior part. In addition, 50a is a closing motion valve and 50b is a pressure regulating valve.

[0050] And in the above-mentioned car-body covering 25, cowling duct 25b which introduces a transit wind towards the above-mentioned casing 10 is formed, and opening of the wind hole 25a of this cowling duct 25b is carried out towards the car front. Moreover, the above-mentioned cooling fan 31 is arranged at the above-mentioned casing 10 inlet-port section of the above-mentioned cowling duct 25b. Moreover, the cooling wind which came out of casing 10 is discharged outside from 25d of derivation openings through derivation way 25c by which the above-mentioned methanol tank 50 has been arranged.

[0051] Actuation of this operation gestalt is explained in full detail based on the flow chart of drawing 8. If OFF of a main switch 5 is detected and automatic battery charge and an anti-freeze program start, a controller 4 will shift to a small power condition (low-power condition), if it stands by in the state of small power until a timer signal when an external signal 5, for example, a main switch, carries out ON detecting-signal \*\*\*\*\* predetermined time progress is inputted, and an external signal is inputted, a small power condition will be canceled and the class of external signal will be judged (step S1 - S4).

[0052] When [ both ] an external signal is a main-switch-on detecting signal, while charge on-off switch (relay for charge) 32a and discharge on-off switch (relay for discharge) 33a are made close, a fuel cell system start switch is turned on (steps S5 and S6). moreover, 12f of user configuration switches, battery voltage, dc-battery temperature, and throttle opening input -- having (step S7 - S9) -- Dc-battery remaining capacity calculates (step S10), and when dc-battery remaining capacity is a dc-battery piece below a predetermined value, relay 33a for discharge is turned off (step S12). Moreover, when it is not a dc-battery piece or a full charge, either, relay 32for discharge a and relay 33a for charge are held for both at ON (step S13). A motor load limitation value (maximum-permissible output value) is calculated, and a motor output value is determined from this limiting value and throttle opening (step S 14 15). In addition, when it is judged that a dc-battery is a full charge in the above-mentioned step S11, relay 32a for charge is turned off (step S16), and a motor output value is determined immediately, without setting up a motor load limitation value. And when ON of a main switch 5 is continuing, it returns to step S6, and return and when it is turned off, it returns to step S1.

[0053] In the above-mentioned step S4, when an external signal is a timer signal, the temperature of the cel stack object 7, battery voltage, and dc-battery temperature are inputted, and dc-battery remaining capacity is calculated (steps S18-S20). And by the case where whenever [ cel stack temperature ] is beyond a predetermined value, when power resource run short, 12f of user configuration switches is checked (steps S21-S23).

[0054] When 12f of user configuration switches is prohibition of automatic battery charge, the amount of self-discharge is calculated, dc-battery remaining capacity is calculated (steps S24 and S25), and it returns to step S1 after that. Moreover, when 12f of user configuration switches is automatic-battery-charge implementation, it shifts to an automatic-battery-charge step. In addition, when power resource are insufficient, it shifts to step S24 regardless of a user configuration switch.

[0055] When whenever [ cel stack temperature ] is below a predetermined value in the above-mentioned step S21, and when the user configuration switch serves as automatic-battery-charge implementation at step S23, a fuel cell system start switch is turned on (step S26), whenever [ cel stack temperature ] is inputted into a dc-battery current, battery voltage, dc-battery temperature, and a pan (steps S27 and S28), and whenever [ power-resource and cel stack temperature ] is judged (step S29).

[0056] When power resource are insufficient, count of power resource and count of a need charging current value are performed (steps S30 and S31), a fuel cell system-demand output is calculated continuously, D/A conversion of this calculated value is carried out, and an electrical-potential-difference value is outputted to DC/DC converter 2b (steps S32-S34).

[0057] A heater 34 is turned off, when whenever [ cel stack temperature ] is judged to be below a predetermined value at step S29, and when a heater 34 is turned on when the condition below this predetermined temperature is continuing beyond predetermined time, and not continuing beyond predetermined time (steps S35-S37). In addition, power resource are not insufficient, and when whenever [ cel stack temperature ] is not below predetermined temperature, processing shifts to step S1.

[0058] Thus, according to this operation gestalt, where a main switch 5 is turned off, the remaining capacity of a dc-battery 28 is detected periodically. Since the fuel cell system 1 is started and the dc-battery 28 was charged when the detected this dc-battery remaining capacity was below a predetermined value The distance which can be run is extensible, while fully being able to charge a dc-battery 28 using the idle time at the time of un-running, such as night, being able to compensate an insufficiency and being able to compensate the lack of an output of the fuel cell system 1 at the time of transit.

[0059] Moreover, with this operation gestalt, since this fuel cell system 1 is started and it was made to carry out the temperature up of the cel stack object 7 to anti-freeze temperature when the temperature or the OAT of the cel stack object 7 of the fuel cell system 1 was below freezing temperature, the life fall of the fuel cell system 1 by freezing of the cel stack object 7 is avoidable.

[0060] furthermore, when the condition below the freezing temperature of the above-mentioned cel stack object 7 continues beyond predetermined time after starting of the above-mentioned fuel cell system 1 (i.e., when a rate of temperature rise is slow) Since a heater 34 is made to generate heat with the power generated by the above-mentioned fuel cell system 1, the warm air by this is supplied to the cel stack object 7 with a cooling fan 31 and it was made to carry out warming up of this Even when an OAT falls to the very low temperature below the freezing point in a cold district etc., freezing of the cel stack object 7 can be prevented certainly, and the life fall of the fuel cell system 1 can be avoided.

[0061] Since the discharge turning-on-and-off circuit 33 which turns on and off the discharge current from the charge turning-on-and-off circuit 32 which turns on and off the charging current from the above-mentioned fuel cell system 1 to a dc-battery 28, and a dc-battery 28 to a drive motor further again is formed and the charging current and the discharge current were controlled according to the operation situation, charge and the discharge current can be certainly controlled, as it is the following.

[0062] For example, \*\* dc-battery temperature is higher than a upper limit, or when lower than a lower limit, as shown in drawing 4 , by making open both the charge turning-on-and-off circuit 32 and the discharge turning-on-and-off circuit 33, both charge and discharge are forbidden and the life fall of a dc-battery 28 can be avoided.

[0063] \*\* Dc-battery remaining capacity is below discharge prohibition capacity value, and a regeneration current can be used as the charging current, without consuming the discharge current by closing the charge turning-on-and-off circuit 32, and opening the discharge turning-on-and-off circuit 33, as shown in drawing 5 when there is dc-battery temperature within limits [ predetermined ] which can be charged, and it is efficient.

[0064] \*\* When a dc-battery is in a full charge condition and dc-battery temperature is in the predetermined range which can be discharged, the generation-of-electrical-energy force of the fuel cell system 1 and the auxiliary power by the dc-battery 28 can be demonstrated to the maximum extent, and max can be made to demonstrate the motorised force by use by opening the charge turning-on-and-off circuit 32, and closing the discharge turning-on-and-off circuit 33, as shown in drawing 6 .

[0065] \*\* Dc-battery remaining capacity is beyond a predetermined value, when there is dc-battery temperature within limits [ predetermined ] which can be discharged [ charge/], it can use effectively as motorised auxiliary power, charging a dc-battery 28 by making open both the charge turning-on-and-off circuit 32 and the discharge turning-on-and-off circuit 33, as shown in drawing 7 , and the distance which can be run can be extended.

[0066] Since it asks for the maximum-permissible output of a drive motor based on the maximum output

of the fuel cell system 1 and the demand output of a drive motor was regulated below to this maximum-permissible output further again, also in the state of a full throttle, a drive motor can prevent not requiring the output beyond the above-mentioned maximum-permissible output, and covering a superfluous load over the fuel cell system 1, and can prevent the life fall of the whole system.

[0067] In addition, although DC / DC converter 2b was used for output adjustment of the fuel cell system 1 with the above-mentioned operation gestalt, this DC/DC converter is not indispensable in this invention. For example, it is also possible to order it from a controller required current value / electrical-potential-difference value by technique, such as serial communication, and to take out required current/electrical potential difference to the fuel cell system 1.

[0068] Moreover, it is also possible to use a switching element like FET instead of the above-mentioned DC/DC transducer, and to control the output of a fuel cell system.

[0069] The above-mentioned operation gestalt explains the case where a power plant is the fuel cell system 1 further again, and as a power plant in this invention merely The engine power plant which consists of a gasoline engine, a diesel power plant, a gas engine, etc. and a generator driven by these is also employable. When the dc-battery remaining capacity detected where a main switch 5 is turned off is below a predetermined value, this engine power plant is started and you may make it charge a dc-battery. Even when it does in this way, a dc-battery can be charged using idle time, the lack of dc-battery remaining capacity can be compensated, and the distance which can be run can be extended.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the side elevation carrying the fuel cell drive system containing the charging equipment by 1 operation gestalt of this invention of a motor bicycle.

[Drawing 2] It is the above-mentioned fuel cell drive structure-of-a-system Fig.

[Drawing 3] It is the functional block diagram of the controller of the above-mentioned fuel cell drive system.

[Drawing 4] They are charge of the above-mentioned fuel cell drive system, and the explanatory view of a discharge turning-on-and-off circuit of operation.

[Drawing 5] They are charge of the above-mentioned fuel cell drive system, and the explanatory view of a discharge turning-on-and-off circuit of operation.

[Drawing 6] They are charge of the above-mentioned fuel cell drive system, and the explanatory view of a discharge turning-on-and-off circuit of operation.

[Drawing 7] They are charge of the above-mentioned fuel cell drive system, and the explanatory view of a discharge turning-on-and-off circuit of operation.

[Drawing 8] It is the flow chart Fig. for explanation of operation of the above-mentioned fuel cell drive system.

[Description of Notations]

1 Fuel Cell System (Power Plant)

3 Drive Motor

4 FC Controller

5 Main Switch

7 Cel Stack Object

20 Electric Two-wheel Barrow (Electric Car)

28 Dc-battery (Rechargeable Battery)

32 Charge Turning-on-and-Off Circuit

33 Discharge Turning-on-and-Off Circuit

---

[Translation done.]



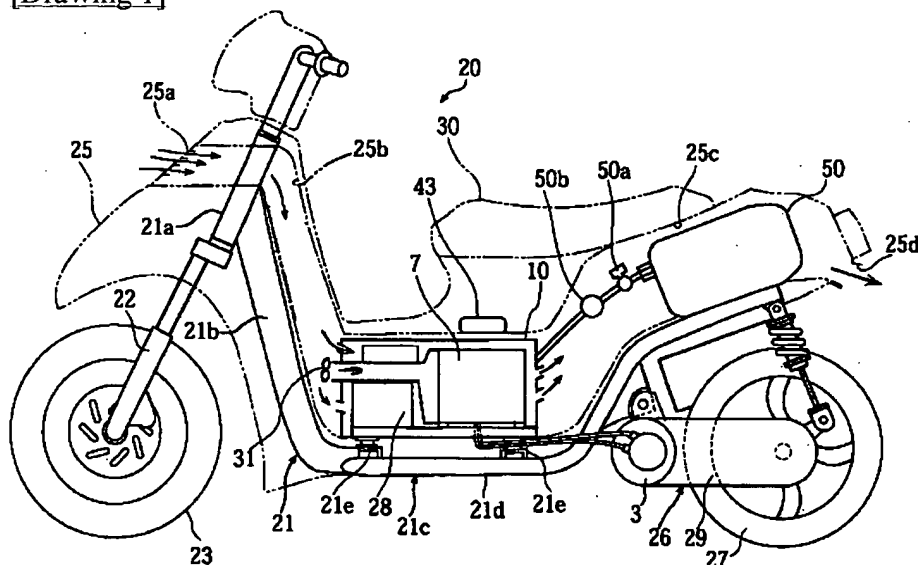
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

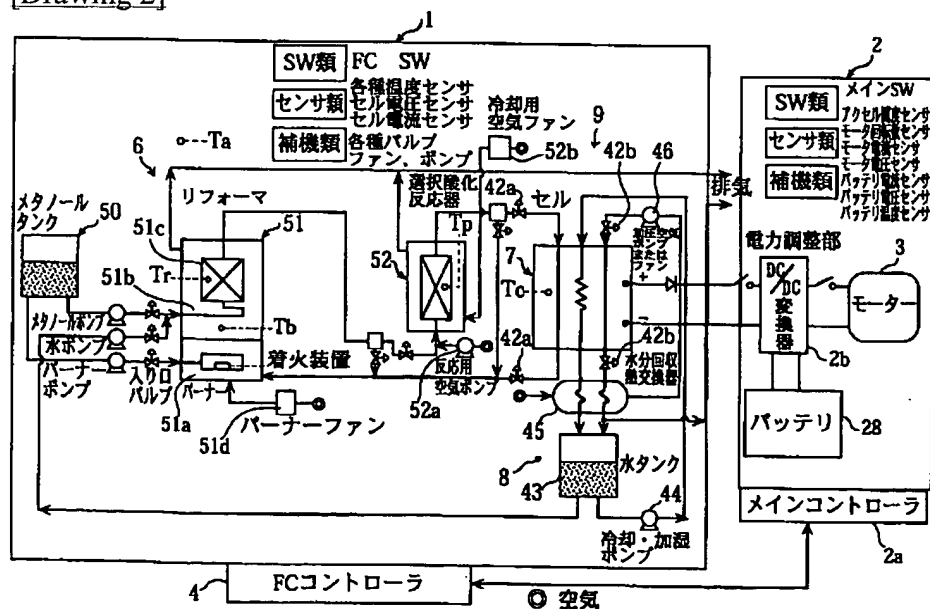
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

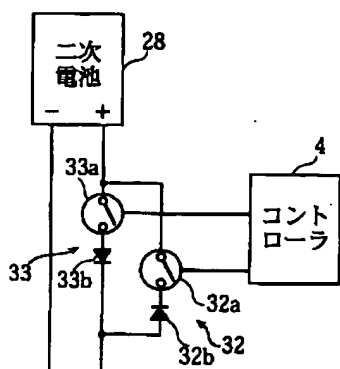
[Drawing 1]



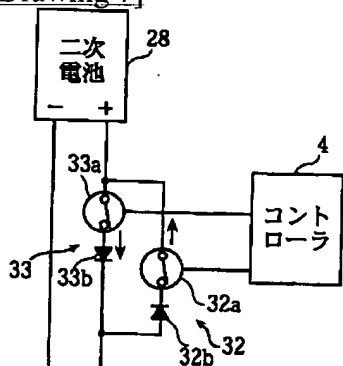
[Drawing 2]



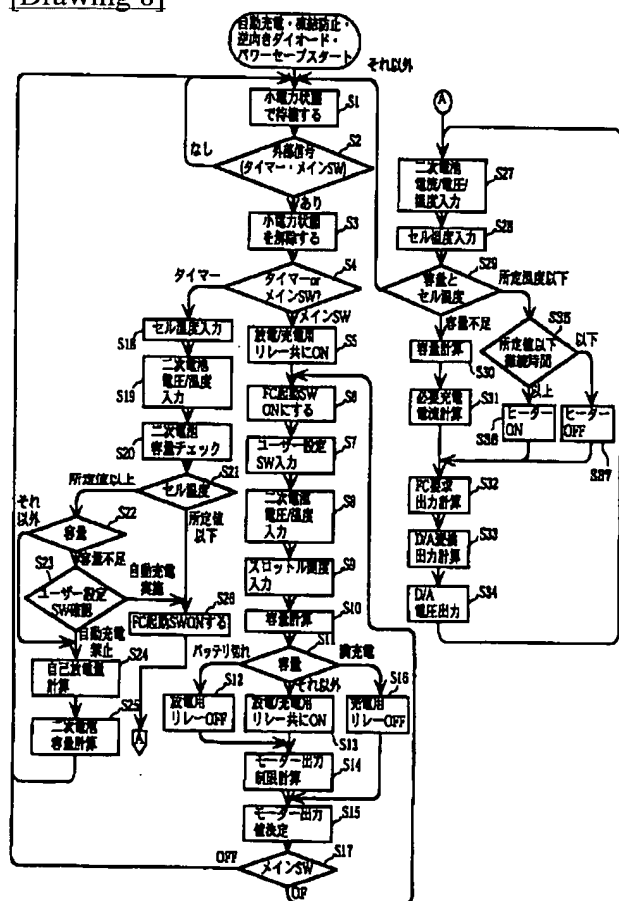




[Drawing 7]



[Drawing 8]



---

[Translation done.]